

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТА РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ОПІР МАТЕРІАЛІВ»

(для студентів 2 курсу другої вищої освіти,
напряму підготовки 6.060101 - «Будівництво»
спеціальностей «Промислове та цивільне будівництво» та «Міське будівництво
і господарство»)

Програма навчальної дисципліни та робоча програма навчальної дисципліни «Опір матеріалів» (для студентів 2 курсу другої вищої освіти, напрям підготовки 6.060101 - «Будівництво» спеціальностей «Промислове та цивільне будівництво» та «Міське будівництво і господарство») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: Н. В. Середа, О. О. Чупринін – Х.: ХНАМГ, 2012. – 16 с.

Укладачі: доц., к.т.н Н. В. Середа,
доц., к.т.н О. О. Чупринін

Рецензент: д.т.н., проф. Г. А. Молодченко

Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Затверджено на засіданні кафедри теоретичної та будівельної механіки (протокол № 1 від 30.08.2011 р.)

© Н. В. Середа, О. О. Чупринін, ХНАМГ, 2012

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП.....	4
1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	6
1.1. Мета, предмет та місце дисципліни.....	6
1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни.....	7
1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги.....	7
1.4. Рекомендована основна навчальна література.....	8
1.5. Анотації програми навчальної дисципліни.....	8
2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	10
2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи.....	10
2.2. Зміст дисципліни.....	10
2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента.....	11
2.4. Лекційний курс.....	11
2.5. Практичні заняття.....	12
2.6. Лабораторні роботи.....	12
2.7. Індивідуальні завдання	13
2.8. Самостійна навчальна робота студентів.....	13
2.9. Засоби контролю та структура залікового кредиту.....	14
2.10. Інформаційно-методичне забезпечення.....	14

ВСТУП

Опір матеріалів – це розділ механіки, якій вивчає інженерні методи розрахунків на міцність, жорсткість і стійкість елементів конструкцій та споруд, їх взаємодію між собою та іншими конструкціями.

При проектуванні різноманітних конструкцій доводиться обирати матеріал і геометричні параметри, виходячи з розуміння надійності і матеріалоемності. Для цього необхідно проводити розрахунки на міцність, жорсткість і стійкість різних тіл, і елементів конструкцій. Прикладна механіка у практичних розрахунках розглядає не саму конструкцію, а її розрахункову схему – реальне тіло, звільнене від впливу несуттєвих факторів. Основним елементом, що розглядає опір матеріалів є брус (стрижень, балка, вал) із прямолінійною віссю (прямолінійний брус), тобто тіло, у якого розмір в одному напрямку (довжина) набагато більше двох інших (поперечних) розмірів.

Все це обумовлює актуальність вивчення дисципліни «Опір матеріалів».

Дисципліна «Опір матеріалів» є обов'язковою навчальною дисципліною за переліком програми для підготовки спеціалістів за спеціальностей «Промислове і цивільне будівництво», «Міське будівництво і господарство».

Приєднання України до Болонського процесу передбачає впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу (КМСОНП), яка є українським варіантом ECTS. Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Необхідна навчальна база перед початком вивчення дисципліни: з метою найкращого засвоєння матеріалу студенти повинні до початку вивчення дисципліни опанувати знання теорії та методів дослідження режимів роботи електричних машин, а також теоретичної механіки, фізики та вищої математики.

- ОКХ підготовки бакалавра напряму 6.060101 – «Будівництво» спеціальності «Промислове і цивільне будівництво», «Міське будівництво і господарство» 2007 р.

- ОПП підготовки бакалавра напряму 6.060101 – «Будівництво» спеціальності «Промислове і цивільне будівництво», «Міське будівництво і господарство»

во» 2007 р

Навчальний план підготовки бакалаврів за напрямом 6.060101 – «Будівництво» спеціальності «Промислове і цивільне будівництво», «Міське будівництво і господарство» 2007 р.

Програма ухвалена кафедрою теоретичної та будівельної механіки (протокол № 1 від 30 серпня 2011 р.) та Вченою радою факультету Електричний транспорт (протокол № 1 від 26 вересня 2011 р.)

1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Мета, предмет та місце дисципліни

1.1.1. Мета та завдання вивчення дисципліни. Основною метою викладання дисципліни „Опір матеріалів” є формування у майбутніх фахівців знань про роботу елементів конструкцій під силовим впливом, раціональний вибір матеріалів для конструкцій та засоби підвищення їх надійності, довготривалості та економічності, а також формування теоретичної бази для вивчення спеціальних дисциплін. При проектуванні різноманітних конструкцій доводиться обирати матеріал і геометричні параметри, виходячи з розуміння надійності і найбільшої економії. Для цього необхідно проводити розрахунки на міцність, жорсткість і стійкість різних тіл, і елементів конструкцій. У практичних розрахунках розглядають не саму конструкцію, а її розрахункову схему – реальне тіло, звільнене від впливу несуттєвих факторів. Розрахунки на міцність полягають у визначенні, чи буде конструкція пручатися зовнішнім впливам, чи ж вона зруйнується під дією цих навантажень. Метою розрахунків на жорсткість є визначення таких розмірів елементів конструкцій, при яких зміна розмірів і форми не перевищує заданих величин, що визначаються з умов експлуатації. Стійкість конструкції – це її здатність зберігати свою форму рівноваги. Розрахунок конструкції, що має метою не допустити втрати стійкості, називається розрахунком на стійкість. При проведенні розрахунків необхідно сполучити розглянуті вище характеристики з дешевиною, що є наслідком економії матеріалу в сполученні з використанням менш дорогих матеріалів. Проблеми розрахунків на міцність, жорсткість і стійкість розглядає опір матеріалів.

1.1.2. Предметом вивчення дисципліни є загальні закономірності розрахунків на міцність, жорсткість та стійкість окремих елементів інженерних споруд та конструкцій.

1.1.3. Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця

Перелік дисциплін, на які безпосередньо спирається вивчення даної дисципліни	Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну
Вища математика	Будівельна механіка
Фізика	Будівельні конструкції
Теоретична механіка	Підвалини, фундаменти, механіка ґрунтів

1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни

(відповідно до стандартів ОПП)

Модуль 1. Розрахунок елементів конструкцій на міцність, жорсткість та стійкість. (3/108)

Змістові модулі (ЗМ):

ЗМ 1.1. Механічні властивості матеріалів і критерії міцності. (1/36)

1. Основні принципи опору матеріалів.
2. Класифікація навантажень і реальних об'єктів.
3. Зовнішні та внутрішні сили. Метод перерізів.
4. Фізико-механічні характеристики матеріалів.
5. Розтяг-стиск. Визначення напружень та деформацій.
6. Геометричні характеристики плоских перерізів.

ЗМ 1.2. Напружено-деформований стан пружного тіла. (1/36)

1. Плоский згин прямого бруса.
2. Диференціальне рівняння зігнутої осі.
3. Метод початкових параметрів.
4. Метод Мора. Спосіб Верещагіна.

ЗМ 1.3. Статично невизначені системи. Стійкість стиснутих стержнів. (1/36)

1. Розрахунок статично невизначених стержневих систем. Умови міцності.
2. Методи розрахунку статично невизначених балок і рам при згині.
3. Стійка і нестійка форми рівноваги.
4. Умови застосування формули Ейлера.
5. Втрата стійкості за границею пружності. Формула Ясинського.
6. Практичні розрахунки стиснутих стержнів на стійкість.

1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги

Вміння (за рівнями сформованості) та знання	Сфери діяльності (виробнича, соціально-виробнича, соціально-побутова)	Функції діяльності у виробничій сфері (проектувальна, організаційна, управлінська, виконавська, технічна, інші)
1	2	3
Знати основні співвідношення і рівняння опору матеріалів, методи розв'язання задач міцності та жорсткості, методи розрахунку статично	Виробнича	Проектна

1	2	3
невизначених стержневих систем. Уміти розв'язувати задачі з розтягу-стиску стержнів та згину балок, деяких статично невизначених систем.		

1.4. Рекомендована основна навчальна література

1. Механіка споруд. Шутенко Л.М., Пустовойтов В.П., Засядько М.А., Харків, ХДАМГ, 2001.
2. Піскунов В.Г., Феодоренко Ю.М., Шевченко В.Ю. та ін. Опір матеріалів з основами теорії пружності й пластичності. - К.: Вища школа, 1994.
3. Писаренко Г.С., Квітка О.Л., Уманський Є.С. Опір матеріалів. - К.: Вища школа, 1993.
4. Дарков А.И., Шпиро Г.С. Сопротивление материалов. – М., Высшая школа, 1975.

1.5. Анотація програми навчальної дисципліни

Опір матеріалів

Мета. Знати основні співвідношення і рівняння опору матеріалів, методи розв'язання задач міцності та жорсткості. Уміти розв'язувати задачі з розтягу-стиску стержнів та згину балок, деякі статично невизначені задачі.

Предмет. Опір матеріалів є розділ механіки тіла, який вивчає напруження й деформації, що виникають у стані усталеної пружної рівновагі. При цьому матеріал наділяється властивістю ідеальної пружності, тобто здатний самочинно повністю відновляти первісну форму після ліквідації причин, що викликали деформацію.

ЗМ 1.1. Властивості матеріалів та перерізів.

ЗМ 1.2. Теорія напруженого стану.

ЗМ 1.3. Згин статично невизначених рам. Стійкість стиснутих стержнів.

Аннотация программы учебной дисциплины

Сопротивления материалов

Цель. Знать основные соотношения и уравнения сопротивления материалов, методы решения задач прочности и жесткости. Уметь решать задачи на

растяжение-сжатие стержней и изгиб балок, некоторые статически неопределимые задачи.

Предмет. Сопротивление материалов есть раздел механики, изучающий напряжения и деформации, которые возникают в состоянии установившегося упругого равновесия. При этом материал наделяется свойствами идеальной упругости, то есть способностью полностью восстанавливать первоначальную форму после ликвидации причин, которые вызвали деформацию.

СМ 1.1. Свойства материалов и сечений.

СМ 1.2. Теория напряженного состояния.

СМ 1.3. Статически неопределимые системы. Устойчивость сжатых стержней.

Strength of materials

The purpose. To study the equations of strength of materials. To calculate stresses of points the body, power factors of points the flexural member and bar tension. To use the common theorems of dynamics and a basis of equations of theory at the decision of the technical tasks connected to designing, technological decisions, construction and operation of buildings and constructions.

Subject. Conditions of stress-strain states of flexural member and bar tension, the basic ways of equations of theory of strength of materials, stresses of points the body, power factors of points the plane flexural member and bar tension, organic laws and theorems, basis of equations of theory at the decision of strength of materials.

SM 1.1. Material and section properties.

SM 1.2. Theory of stress state.

SM 1.3. Static non-definable systems. Stability of the compressed bars.

2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента

за спеціальностями та видами навчальної роботи

(за робочими навчальними планами денної форми навчання)

Спеціальність, спеціалізація (шифр, аббревіатура)	Всього кредит/годин	Семестр (и)	Години								Екзамен (семестр)	Заліки (семестр)
			Аудиторні	у тому числі			Самостійна робота	у тому числі				
				Лекції	Практичні, семінари	Лабораторні		Контр.роб	КП/КР	РГР		
Друга вища:												
6.060101 МБГ, ПЦБ	3/108	3	18	10	4	4	90			18	3	-

2.2. Зміст дисципліни

(обов'язкова складова за СВО ХНАМГ ПНД

та додаткова частина)

Модуль 1. Розрахунок елементів конструкцій на міцність, жорсткість та стійкість. (3/108)

Змістові модулі (ЗМ):

ЗМ 1.1. Механічні властивості матеріалів і критерії міцності. (1/36)

1. Основні принципи опору матеріалів.
2. Класифікація навантажень і реальних об'єктів.
3. Зовнішні та внутрішні сили. Метод перерізів.
4. Фізико-механічні характеристики матеріалів.
5. Розтяг-стиск. Визначення напружень та деформацій.
6. Геометричні характеристики плоских перерізів.

ЗМ 1.2. Напружено-деформований стан пружного тіла. (1/36)

1. Плоский згин прямого бруса.
2. Диференційне рівняння зігнутої осі.
3. Метод початкових параметрів.
4. Метод Мора. Спосіб Верещагіна.

ЗМ 1.3. Статично невизначені системи. Стійкість стиснутих стержнів. (1/36)

1. Розрахунок статично невизначених стержневих систем. Умови міцності.
2. Методи розрахунку статично невизначених балок і рам.
3. Стійка і нестійка форми рівноваги.
4. Умови застосування формули Ейлера.
5. Втрата стійкості за границею пружності. Формула Ясинського.
6. Практичні розрахунки стиснутих стержнів на стійкість.

2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями

Друга вища

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, кредит/годин	Форми навчальної роботи			
		Лекц.	Сем., Пр.	Лаб.	СРС
Модуль 1	3/108	10	4	4	90
ЗМ 1.1	1/36	3	-	2	20
ЗМ 1.2	1/36	4	2	2	40
ЗМ 1.3	1/36	3	2	-	30

2.4. Лекційний курс

Зміст	Кількість годин 6.060101 ПЦБ, МБГ
1	2
М1. Розрахунок конструкцій на міцність, жорсткість та стійкість.	10
ЗМ 1.1. Вступ. Загальні поняття про напружено-деформований стан. Властивості матеріалів та характеристики перерізів. Задачі курсу та зміст дисципліни. Значення та області використання опору матеріалів. Основні гіпотези опору матеріалів. Метод перерізів. Випробувальне вивчення фізико-механічних властивостей матеріалів. Діаграма розтягу маловуглецевої сталі. Діаграми стиску. Крихкі та пластичні матеріали. Розтяг-стиск. Абсолютні і відносні подовження. Коефіцієнт Пуассона. Закон Гука. Розрахунок на міцність за допустимими напруженнями. Поняття про розрахунок по руйнуючим навантаженням. Статично невизначені системи при розтягу-стиску. Геометричні характеристики плоских перерізів. Осьові, полярні, відцентрові моменти інерції. Визначення моментів інерції відносно паралельних осей. Залежність моментів інерції при повороті координатних осей. Головні осі й головні моменти інерції.	3
ЗМ1.2. Напружено-деформований стан пружного тіла. Плоский згин. Опори і опорні реакції. Внутрішні зусилля при згині. Правила знаків при побудові епюр. Нормальні та дотичні напруження при згині. Формула Журавського. Диференційні залежності між згинаючим моментом, поперечною силою та інтенсивністю розподіленого навантаження. Розрахунок на міцність за допустимими напруженнями при згині. Диференціальні залежності між згинаючими моментом, поперечною силою та інтенсивністю	4

Продовження таб.

1	2
розподіленого навантаження. Розрахунок на міцність за допустимими напруженнями.	
ЗМ1.3. Статично невизначені системи. Розрахунок на міцність. Розрахунок простих статично невизначених балок і рам методом порівняння переміщень. Стійкість стиснутих стержнів. Стійка і нестійка пружна рівновага. Формула Ейлера для визначення критичної сили стиснутого стержня у пружній стадії. Вплив умов закріплення стержня на критичну силу. Стійкість при напруженнях, що перевищують межу пропорційності. Формула Ясинського. Практичні методи розрахунку стиснутих стержнів на стійкість. Коефіцієнт поздовжнього згину. Умова міцності.	3

2.5. Практичні заняття^{*)}

Зміст	Кількість годин 6.060101 ПЦБ, МБГ
1.1. Метод перерізів для визначення внутрішніх зусиль. Визначення поздовжніх сил і напружень при розтягу-стиску. Розрахунок на міцність. Підбір поперечних перерізів стержнів. Визначення деформацій при розтягу-стиску. Статично невизначені системи при розтягу-стиску. Складання рівнянь спільності деформацій. Температурні та монтажні напруження. Визначення геометричних характеристик плоских перерізів.	1
1.2. Плоский згин. Побудова епюр внутрішніх зусиль у балках і рамах. Підбір поперечних перерізів. Епюри нормальних і дотичних напружень. Максимальні напруження. Розрахунок на міцність при згині. Визначення переміщень при згині у балках і рамах. Метод початкових параметрів. Інтеграл Мора, правило Верещагіна.	2
1.3. Розрахунок статично невизначених рам. Розрахунок колони на стійкість. Визначення критичної сили і критичного напруження. Умови використання формули Ейлера і емпіричних формул (формули Ясинського). Практичні розрахунки стиснутих стержнів на стійкість. Умова міцності. Визначення коефіцієнту запасу стійкості.	1

*) При проведенні практичних занять використовуються збірники задач з опору матеріалів [3,4] з переліку рекомендованої основної навчальної літератури.

2.6. Лабораторні роботи

Тематика	Кількість годин 6.060101 ПЦБ, МБГ
1	2
1.1. Випробування сталевих нормальних зразків на розтяг. Випробування сталі на стиск. Випробування чавуна на стиск. Випробування деревини на стиск. Випробування деревини на скіл.	2

Продовження табл.

1	2
1.2. Визначення нормальних напружень вздовж висоти перерізу при згині балки прямокутного перерізу.	1
Визначення нормальних напружень при згині балки за допомогою датчиків електричного опору. Визначення головних напружень при згині. Визначення критичної сили стиснутого шарнірно закріпленого на кінцях стержня.	1

2.7. Індивідуальні завдання: РГР

- Розрахунок на розтяг-стиск (6 годин самостійної роботи).
- Згин у балках і рамах (8 годин самостійної роботи).
- Методи розрахунку статично невизначених балок і рам (2 години самостійної роботи)
- Стійкість стиснутих стержнів (2 години самостійної роботи).

(тематика, зміст та обсяг у годинах)

2.8. Самостійна навчальна робота студента

Друга вища

Самостійна робота студентів складається:

- вивчення теоретичного матеріалу, заданого на самостійне опрацювання;
- вивчення теоретичного матеріалу, який розглянуто на лекціях;
- виконання домашніх завдань у вигляді типових задач;
- виконання розрахунково-графічних робіт

(форми самостійної роботи, обсяг у годинах)

Тематика	Кількість годин 6.060101 МБГ, ПЦБ
1.1. Властивості матеріалів та перерізів Напружено-деформований стан пружного тіла. Розтяг – стиск. Температурні монтажні напруження	30
1.2. Теорія напруженого стану. Плоский згин. Розрахунок на міцність та жорсткість	40
1.3. Згин статично невизначених рам Поздовжній згин стиснутого стержня. Практичні розрахунки стиснутих стержнів на стійкість	20

2.9. Засоби контролю та структура залікового кредиту

Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні завдання тощо)		Розподіл балів, %
МОДУЛЬ 1. Поточний контроль зі змістових модулів		
ЗМ 1.1	усього	20%
	У тому числі: виконання РГЗ - 1	10%
	виконання лабораторних робіт	5%
	середній бал за поточними оцінками ЗМ 1.1	15%
	Тестове завдання відкритої форми	5%
ЗМ 1.2	усього	20%
	У тому числі: виконання РГЗ - 2	10%
	виконання лабораторних робіт	5%
	середній бал за поточними оцінками ЗМ 1.2	15%
	Тестове завдання відкритої форми	5%
ЗМ 1.3	усього	20%
	У тому числі: виконання РГЗ - 3	15%
	середній бал за поточними оцінками ЗМ 1.3	15%
	Тестове завдання відкритої форми	5%
	Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 1 (іспит)	40%
	Всього за модулем 1	100%

Методи оцінювання:

% набраних балів	Оцінка за національною шка- лою	Оцінка за шкалою ECTS
> 90 - 100	відмінно	A
> 80 - 90	добре	B
> 70 - 80	добре	C
> 60 - 70	задовільно	D
> 50 - 60	задовільно	E
> 25 - 50	незадовільно з можливістю повторного складання	FX
0 - 25	незадовільно з можливістю повторного складання	F

2.10. Інформаційно-методичне забезпечення

Бібліографічні описи, Інтернет адреси		ЗМ, де засто- совується
1	2	3
1. Рекомендована основна навчальна література (підручники, навчальні посібники, інші видання)		
1	Механіка споруд. Шутенко Л.М., Пустовойтов В.П., Засядько М.А., Харків, ХДАМГ, 2001.	ЗМ 1.1, 1.2, 1.3
2	Піскунов В.Г., Феодоренко Ю.М., Шевченко В.Ю. та ін. Опір матеріалів з основами теорії пружності й пластичності. - К.: Вища школа, 1994.	ЗМ 1.1, 1.2, 1.3
3	Королев П.Г. Сборник задач по сопротивлению материалов- К.: Вища школа, 1977.	ЗМ 1.1, 1.2, 1.3

1	2	3
4	Беляев Н.М. Сборник задач по сопротивлению материалов- М.: «Высшая школа», 1975.	ЗМ 1.1, 1.2, 1,3
5	www.korolenko.kharkov.ua	ЗМ 1.1, 1.2, 1,3
2. Додаткові джерела (довідники, нормативні видання, сайти Інтернет тощо)		
1	А.В. Дарков, Г.С. Шпиро. Сопротивление материалов. М.: «Высшая школа», 1975, 654 с.	ЗМ 1.1, 1.2, 1,3
2	Н.М. Беляев. Сопротивление материалов. - М., Л.: ГИТТЛ, 1951. - 856 с.	ЗМ 1.1, 1.2, 1,3
3	Сопротивление материалов. / Под общ. ред. Г.С. Писаренко. – Киев: Вища школа, 1979, 696 с.	ЗМ 1.1, 1.2, 1,3
3. Методичне забезпечення (реєстр методичних вказівок, інструкцій до лабораторних робіт, планів семінарських занять, комп'ютерних програм, відео-аудіо-матеріалів, плакатів тощо)		
1	Опір матеріалів. Навчально-методичний посібник до лабораторних робіт (для студентів 1-3 курсів технічних спеціальностей академії), Харків, ХНАМГ, 2010.	ЗМ 1.1, 1.2, 1,3
2	Методичні вказівки до виконання самостійної роботи та контрольних робіт з опору матеріалів „Розрахунок на розтяг-стиск” (для студентів 2 курсу денної форми навчання спеціальностей 8.092101 „Промислове і цивільне будівництво”, 8.092103 „Міське будівництво і господарство”), Харків, ХНАМГ, 2008.	ЗМ 1.1
3	Методичні вказівки до виконання контрольних завдань з опору матеріалів „Геометричні характеристики плоских перерізів” (для студентів 2 курсу всіх спеціальностей академії), Харків, ХДАМГ, 2008.	ЗМ 1.1
4.	Методичні вказівки до виконання самостійної роботи та контрольних завдань з опору матеріалів „Згин у балках і рамах” (для студентів 2 курсу спеціалістів за спеціальністю 8.092101 „Промислове і цивільне будівництво”), Харків, ХДАМГ, 2010.	ЗМ 1.2
5.	Методичні вказівки і завдання з опору матеріалів „Стійкість стиснутих стержнів” (для студентів 2 курсу денної та заочної форми навчання, спеціальностей 8.092101 „Промислове і цивільне будівництво”, 8.092103 „Міське будівництво і господарство”), Харків, ХНАМГ, 2004.	ЗМ 1.3
6	Методичні вказівки і завдання з опору матеріалів „Розрахунок статично невизначеної рами методом сил” (для студентів 2 курсу заочної форми навчання, спеціальностей 8.092101 „Промислове і цивільне будівництво”, 8.092103 „Міське будівництво і господарство”), Харків, ХНАМГ, 2007.	ЗМ 1.3

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Програма навчальної дисципліни та
робоча програма навчальної дисципліни

«Опір матеріалів»

(для студентів 2 курсу другої вищої освіти напряму підготовки 6.060101 - «Будівництво» спеціальностей «Промислове та цивільне будівництво»,
«Міське будівництво і господарство»

Укладачі: **СЕРЕДА** Наталія Василівна

ЧУПРИНІН Олександр Олексійович

В авторській редакції

Комп'ютерна верстка: *Ю. Ю. Конюшенко*

План 2011, поз. 174 Р

Підп. до друку 21.11.2011 р.

Друк на ризографі

Тираж 10 пр.

Формат 60x84/16

Ум. друк. арк. 0,7

Зам. № 7669

Видавець і виготовлювач:

Харківська національна академія міського господарства,
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК №4064 від 12.05.2011 р.